

کتابخانه‌های دیجیتال معنایی: مطالعه ساختار و محتوا

مینا قاسمی^۱، * مظفر چشمه‌سهرابی^۲، محمد توکلی‌زاده راوری^۳

۱. کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

تاریخ دریافت: (۱۳۹۷/۰۲/۲۰) تاریخ پذیرش: (۱۳۹۷/۱۰/۱۵)

Semantic Digital Libraries: Study of Structural and Content Features

Mina Ghasemi¹, * Mozaffar Cheshmeh Sohrabi², Mohammad TavakoliZadeh Ravari³

1. M.A of Department of Knowledge and Information Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

2. Associate Professor of Department of Knowledge and Information Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

3. Associate Professor of Department of Knowledge and Information Science, University of Yazd, Yazd, Iran.

Received: (05-01-2019)

Accepted: (10-05-2018)

Abstract

Purpose: Identifying structural and content features of semantic digital libraries and providing a framework for evaluating these types of libraries.

Methodology: The evaluative method where all semantic digital libraries constitute the statistical population and the sampling include 2 semantic digital libraries of Greenstone 3 and Jerome. The data collection tools consist of researcher designed two checklists: one for identifying the structural features and the other one for identifying the content features of semantic digital libraries.

Findings: The Greenstone 3 is ranked higher than Jerome in terms of structural and content features' evaluation criteria.

Conclusion: Greenstone3 is in high consistency with the checklist. Consequently, the 64 identified criteria is applied in the design of semantic digital libraries.

Keywords

Semantic Digital Libraries (SDL), Semantic Web, Structural Features, Content Features.

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، شناسایی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی است.

روش‌شناسی: این پژوهش با روش تحلیل ارزیابانه و با جامعه‌ای متشکل از کلیه کتابخانه‌های دیجیتال معنایی صورت گرفت. نمونه‌گیری به روش هدفمند بود که تعداد ۲ کتابخانه دیجیتال معنایی (گرین استون ۳ و جروم) انتخاب شد که به صورت رایگان در وب قابل دسترسی بودند. ابزار گردآوری اطلاعات، سیاهه واریسی محقق‌ساخته، جهت ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی بود. چک لیست حاوی معیارهایی به منظور ارزیابی دقیق امکانات و قابلیت‌های کتابخانه‌های دیجیتال معنایی است.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که کتابخانه معنایی گرین استون ۳، از نظر معیارهای ارزیابی ساختار و محتوا بیشترین امتیاز را به کتابخانه دیجیتال معنایی جروم کسب کرد. همچنین ۶۴ معیار جهت ارزیابی ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی شناسایی شد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق نشان داد که کتابخانه‌های دیجیتال معنایی گرین استون ۳ با استفاده از تکنیک‌های وب معنایی از نظر معیارهای ارزیابی ساختار و محتوا بیشترین همخوانی را با سیاهه واریسی دارد. همچنین از ۶۴ معیار شناسایی شده می‌توان در معماری و طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی و همچنین به عنوان «یک چارچوب برای ارزیابی این کتابخانه‌ها» استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی

کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، وب معنایی، ویژگی‌های ساختاری، ویژگی‌های محتوایی.

مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

*نویسنده مسئول: مظفر چشمه‌سهرابی

*Corresponding Author: Mozaffar CheshmehSohrabi

E-Mail: Mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir

مقدمه

کتابخانه دیجیتال، ازجمله پدیده‌های عصر حاضر و محصول فناوری وب است که متناسب با پیشرفت‌های وب در حال تکامل است. امروزه، متناسب با فناوری‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات، کتابخانه‌های دیجیتال را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی و کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی (معمولی).

برای کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی، تعاریف مختلفی در متون ذکر شده و نویسندگان متعددی درصدد برآمده‌اند تا به تبیین و توصیف ویژگی‌های این نوع کتابخانه‌ها بپردازند. برخی از این تعاریف به‌قرار زیر است:

کراک^۱ یک از پیشگامان حوزه کتابخانه‌های دیجیتال معتقد است: «کتابخانه‌های دیجیتال نوع جدیدی از کاربردهای نرم‌افزاری را نشان می‌دهند که هدف آن طبقه‌بندی، رده‌بندی، بایگانی و ارائه دسته وسیعی از منابع وب است. کتابخانه‌های دیجیتال با تغییر رویکرد جدیدی مطابق با چالش‌های مختلف روبه‌رو شده‌اند که این چالش‌ها شامل غلبه بر محدودیت‌های تورق سنتی یا راهبردهای کلیدواژه‌ای است» (دکر و کراک^۲، ۲۰۰۷، نقل در کرسپو^۳، ۱۳۸۹، ۱).

کرسپو نیز تعریفی مشابه تعریف کراک از کتابخانه‌های دیجیتال ارائه کرده است. وی معتقد است: «کتابخانه‌های دیجیتالی اطلاعات سازماندهی شده و با کیفیت بالا را فراهم می‌کنند. بسیاری از ویژگی‌های پیشرفته کتابخانه دیجیتال متکی به فراداده است. کتابداران به منابع موجود در فهرست‌ها یا مجموعه‌های دیگر از طریق فراداده‌ها توصیف می‌کنند که این امر، دست‌یابی به اطلاعات را تسهیل می‌کند. استفاده از فراداده‌ها در قالب‌ها و کارکردهای کتابخانه دیجیتال می‌تواند موضوع قابل توجه برای بررسی باشد. همچنین برای افزایش کیفیت بازیابی اطلاعات مثل گسترش پرسش، تورق چند چهره‌ای^۴ و پالایش گروهی^۵ استفاده می‌کنند» (کرسپو و همکاران، ۱۳۸۹، ۳).

با توجه به تعاریفی که از کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی در بالا بیان شد، می‌توان گفت که در هر دو تعریف وجوه اشتراک زیادی وجود دارد. به‌طور مثال، در هر دو آن‌ها به این نکته اشاره شده است که کتابخانه‌های دیجیتال معمولی

کتابخانه‌هایی هستند که به صورت یکپارچه منابع و خدماتی را به صورت دیجیتال ارائه می‌دهند و با استفاده از نرم‌افزارهای تحت وب به تبادل اطلاعات و دانش می‌پردازند.

مشکل اساسی کتابخانه‌های دیجیتال معمولی همان مشکل وب، یعنی بازیابی اسناد نامرتبط است. دلیل اصلی این مسئله به ساختار نظام‌های جستجوی تطبیقی بر می‌گردد. بنابراین، ضعف نظام‌های جستجوی تطبیقی، منجر به شکل‌گیری نظام‌های جستجوی معنایی شد که ستون فقرات آن هستی‌نگاشت‌هاست. به‌کارگیری این رویکرد در کتابخانه‌های دیجیتال، پدیده کتابخانه‌های دیجیتال معنایی را رقم زد. کراک درباره این نوع کتابخانه‌ها می‌نویسد:

کتابخانه‌های دیجیتال معنایی با استفاده از فناوری‌های وب معنایی به بازیابی معنایی اطلاعات پرداخته و با افزایش تعامل انسان و ماشین، بازیابی بهتر و دقیق‌تر را فراهم می‌کند. یکی از مهم‌ترین کارکردهای کتابخانه‌ها، بازیابی اطلاعات است و از چالش‌های پیش روی کتابخانه‌های دیجیتال، بازیابی دقیق اطلاعات موردنیاز کاربران از میان انبوه منابع دیجیتال است. بنابراین، مطرح شدن و ظهور نسل سوم وب به نام وب معنایی و کارایی آن در سازماندهی دانش و بازیابی اطلاعات، سبب ایجاد تحول در کتابخانه‌های دیجیتال و طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی شد (کراک، سیناک و زیمرمن^۶، ۲۰۰۵، ۲۳۲). کراک و همکاران به‌منظور تبیین مفهوم کتابخانه دیجیتال، به ذکر برخی از ویژگی‌های این نوع کتابخانه‌ها به شرح زیر پرداختند:

۱. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، اطلاعات را بر مبنای انواع طرح‌های فراداده‌ای و عناصری مانند منابع، پرونده‌های کاربران و طبقه‌بندی‌های مختلف، به هم پیوند می‌دهند.
۲. این کتابخانه‌ها امکان میانکشی‌پذیری با سایر سامانه‌ها (نه فقط کتابخانه‌های دیجیتال) را بر مبنای فراداده‌ها و سطوح ارتباط فراهم می‌سازند.
۳. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی رابطه‌های کاربری معنایی منسجم‌تر، کاربرپسندتر و با امکانات جستجو و مرور بیشتر را ایجاد می‌کنند.
۴. در این نوع کتابخانه‌ها، کاربران تنها به‌منزله استفاده‌کنندگان و مشتریان کتابخانه نیستند، بلکه از طریق شبکه‌های اجتماعی در خلق محتوای کتابخانه دخالت دارند.
۵. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی امکان انتقال از فضای اطلاعاتی ایستا به فضای دانشی پویا و مشترک را ایجاد

1. Kruk

2. Decker & Kruk

3. Crespo

4. Multi-Faceted Browsing

5. Collaborative Filtering

6. Kruk, Synak & Zimmermann

برای سازماندهی اطلاعات و انتشار آن در وب و یا در رسانه‌های جداسازی‌مانند دی.وی.دی و یو.اس.بی فراهم می‌کند. گرین استون از طریق پروژه کتابخانه دیجیتال نیوزیلند در دانشگاه وایکاتو^۶ تولید و توسعه یافته و با همکاری یونسکو و سازمان‌های مردم‌نهاد^۷ توزیع شده است. این کتابخانه نیز همچون کتابخانه دیجیتال معنایی جروم منبع باز و نرم‌افزاری چندزبانه، تحت شرایط مجوز عمومی همگانی گنو^۸ است. هدف نرم‌افزار گرین استون توانمندسازی کاربران، به‌ویژه در دانشگاه‌ها، کتابخانه‌ها و سایر مؤسسات خدمات عمومی، برای ساخت کتابخانه‌های دیجیتال خود است. یکی دیگر از اهداف این نرم‌افزار، به‌کارگیری مؤثر کتابخانه‌های دیجیتال در راستای به اشتراک گذاشتن اطلاعات و محل آن در مالکیت عمومی هست (هینز، ۲۰۰۷، ۲). با توجه به مشکلات و چالش‌های موجود در حوزه بازیابی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی و نیز با عنایت به اینکه در چند سال اخیر شاهد رشد کتابخانه‌های دیجیتال معنایی هستیم، مقاله حاضر بر آن است تا به مقایسه ویژگی‌های ساختاری و محتوایی، ۲ کتابخانه دیجیتال معنایی که در وب به صورت رایگان قابل دسترسی هستند براساس سیاهه واریسی محقق ساخته بپردازد. هدف اصلی این پژوهش، مقایسه و ارزیابی عملکرد کتابخانه‌های دیجیتال معنایی از لحاظ ویژگی‌های ساختاری و محتوایی است. همچنین این پژوهش قصد دارد با مطالعه کتابخانه‌های دیجیتال معنایی به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

۱. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر امکانات بازیابی و جستجوی اطلاعات چه ویژگی‌هایی دارند؟
۲. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر امکانات نمایش اطلاعات چه ویژگی‌هایی دارند؟
۳. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر زیرساخت‌ها و فناوری‌های معنایی چه ویژگی‌هایی دارند؟
۴. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر رابط کاربری و کاربرپسندی چه ویژگی‌هایی دارند؟
۵. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر محتوا چه ویژگی‌هایی دارند؟

تاکنون تحقیقات داخلی و خارجی زیادی در مورد ویژگی‌های ساختاری و محتوایی ابزارهای جستجوی معمولی و

می‌کنند (کراک، هاسهافر، پیوتروسکی، وسترسکی و ورونیکس، ۲۰۰۶، ۵).

در ادامه این مبحث به تعریفی که آلتوایی در مورد کتابخانه‌های دیجیتال معنایی ارائه داده اشاره می‌شود: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی این امکان را برای کاربران فراهم می‌کنند که به اطلاعات مورد نظر خود در مورد یک موضوع دست یابند بدون اینکه عین کلمه مورد جستجو قرار گیرد. کتابخانه‌های دیجیتال معنایی با یکپارچه‌سازی اطلاعات براساس ابر داده‌های مختلف به عنوان مثال: پروفایل کاربر، بوک مارک‌ها، تاکسونومی‌ها منجر به معنی‌دارتر شدن داده‌ها می‌شوند (آلتوایی، ۲۰۱۰، ۵).

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، تمرکز اصلی در معماری کتابخانه‌های دیجیتال معنایی بر بازیابی اطلاعات معنی‌دار به‌منظور پاسخگویی دقیق به سؤالات کاربران است. با این حال، در معماری و طراحی برخی از این نوع کتابخانه‌ها، از به‌کارگیری بسیاری از قابلیت‌های وب اجتماعی به‌ویژه مسئله اشتراک‌گذاری دانش کاربران غفلت شده است. لذا، نوع تکامل‌یافته‌تر این کتابخانه‌ها تحت عنوان «کتابخانه‌های دیجیتال معنایی اجتماعی»، برای تأکید بر این قابلیت‌ها ایجاد شده است. در ادامه دو نوع از کتابخانه‌های دیجیتال معنایی معرفی می‌شود:

کتابخانه دیجیتال جروم^۹ (کتابخانه دیجیتال معنایی اجتماعی): این کتابخانه یک نمونه از کتابخانه‌های دیجیتال معنایی است که می‌توان از آن به‌عنوان الگو در راستای ایجاد این نوع کتابخانه‌ها در ایران بهره برد. این کتابخانه پروژه مشترک بین کتابخانه دانشگاه ملی ایرلند^{۱۰} و کتابخانه دانشگاه فناوری گدانسک^{۱۱} است (کراک و دکر، ۲۰۰۷، ۷). کتابخانه دیجیتال جروم، کتابخانه‌ای منبع باز است که با استفاده از فناوری وب معنایی به فراهم کردن دسترسی بهتر به منابع مبادرت ورزیده است.

کتابخانه دیجیتال معنایی گرین استون^{۱۲}: گرین استون ۳ به‌عنوان یک پلت فرم معنایی در انواع کتابخانه‌های دیجیتال به‌کار برده می‌شود. درواقع، مجموعه‌ای از نرم‌افزارها برای ایجاد و توزیع مجموعه‌های کتابخانه دیجیتال است که راهی

۱. Kruk, Haslhofer, Piotrowski, Westerski & Woroniecki

۲. JeromeDL

۳. DERI - Digital Enterprise Research Institute National University of Ireland, Galway, <http://library.deri.ie/>

4. Gdansk University of Technology, <http://www.bg.pg.gda.pl/>

5. Greenston3

6. Waikato

7. Non- Governmental Organization

۸. یکی از مجوزهای بسیار رایج نرم‌افزارهای آزاد که ضمانت می‌کند کاربران حق مطالعه، ویرایش، اشتراک‌گذاری و انتشار نرم‌افزار را خواهند داشت (GNU General Public License)

۹. Hinze

نشان داد که ابزارهای کاوش فازی نسبت به ابزارهای کاوش غیرفازی همخوانی بیشتری با معیارهای ارزیابی ساختار و محتوا دارند. در پژوهش بالابنتری (۲۰۱۳) با عنوان «ارزیابی موتورهای جستجو در وب براساس رتبه‌بندی نتایج و ویژگی‌ها» به مطالعه موتورهای جستجو پرداخته شد. در این مطالعه، ویژگی‌ها و عملکرد پنج موتور جستجوی گوگل، اسک، یاهو، بینگ و ای‌ا‌ال، مقایسه شده‌اند. نتیجه ۱۰ امتیاز بازگشتی این موتورهای جستجو نشان می‌دهد که گوگل تعداد بیشتری از ویژگی‌ها و رابط کاربری بهتر از دیگران را فراهم می‌کند. همچنین مشخص شد که گوگل بهترین موتور جستجو از نظر عملکرد است و نتایج مرتبط‌تر را نسبت به سایر نمونه‌های مورد بررسی ارائه می‌دهد.

دسته دوم: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی: در سال ۲۰۰۵ کراک و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «جروم: کتابخانه دیجیتال معنایی»؛ خدمات معنایی و اجتماعی این کتابخانه دیجیتال را بررسی کردند و سپس به منظور بهبود و توسعه جستجوی منابع و اشتراک‌گذاری دانش برای استفاده کاربران به ارائه راهکارهایی پرداختند. آن‌ها بیان کردند که ارزیابی اطلاعات در چنین کتابخانه‌هایی در درجه اول متکی به موتورهای جستجو و مرورگرهای رایگان است و غفلت از اهمیت ابرداده نوعی ابهام را در زبان طبیعی ایجاد کرده است و هدف کتابخانه‌های دیجیتال معنایی تلاش برای بازگرداندن رویکرد مشترک به اشتراک‌گذاری دانش است. دو سال بعد، هینز در مقاله‌ای با عنوان: «گرین استون: الگویی برای کتابخانه دیجیتال معنایی» به توصیف جنبه‌های معنایی از گرین استون ۳ و طراحی و مقایسه آن با نسخه‌های قبلی پرداخت. وی برای نشان دادن عناصر کلیدی این طرح از سه نمونه «خدمات هشدار^۴»، «هستی نگاشت پیشرفته و بازیابی^۵» و «قابلیت همکاری و تعامل با اطلاعات موردنیاز کاربران^۶» استفاده کرد که در کتابخانه دیجیتال یافت نمی‌شد.

علاوه‌بر این، مک گرگور^۷ نیز در مقاله‌ای با عنوان «درآمدی بر مسائل پیش روی کتابخانه‌های دیجیتال و وب معنایی: مفاهیم، کاربردها و پژوهش‌ها»، ابتدا به توانایی وب معنایی در کتابخانه‌های دیجیتال و سپس به امکان بهره‌گیری از آن در تسهیل ارزیابی اطلاعات در محیط‌های ناهمگن، ارتقا و بهبود رابط کاربر و مدیریت مشکلات مرتبط با کتابخانه‌های

کتابخانه‌های دیجیتال صورت گرفته است، اما پژوهشی یافت نشد که به معرفی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی و ویژگی‌های ساختاری و محتوایی این نوع کتابخانه‌ها بپردازد. درمجموع، تحقیقات انجام شده را می‌توان به دو دسته زیر تقسیم کرد که در ادامه به شواهدی از مطالعات صورت گرفته در هر دسته اشاره می‌شود:

۱. بررسی ابزارهای کاوش اعم از موتورهای جستجو و کتابخانه‌های دیجیتال

۲. بررسی و معرفی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی

دسته اول: مطالعه ابزارهای کاوش: دری (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان مقایسه و ارزیابی موتورهای جستجوی معنایی، عملکرد پنج موتور جستجوی معنایی که به صورت رایگان در وب قابل‌دسترس هستند را با استفاده از ۴۵ معیار مشخص در قالب یک سیاهه محقق ساخته مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد. معیارهای ارائه شده در یک سیاهه واری و دو بخش شامل ویژگی‌های عادی و معنایی بود. بخش اول حاوی معیارهایی است که جهت ارزیابی اکثر موتورهای غیرمعنایی مورد استفاده قرار گرفت. معیارهای ارائه شده در بخش دوم سیاهه واری، به منظور ارزیابی دقیق امکانات و قابلیت‌های معنایی موتورهای جستجو استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که درمجموع، موتورهای جستجوی داک داک گو^۱ با ۳۱/۶۵ امتیاز، کلوز^۲ با ۲۸/۶۶ امتیاز و هاکیا^۳ با ۲۷/۹۹ امتیاز، در وضعیت بهتری قرار دارند. همچنین، سیدین (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به شناسایی ابزارهای کاوش فازی و غیر فازی و ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی آن‌ها پرداخت. این پژوهش با روش تحلیل ارزیابانه و با جامعه‌ای متشکل از کلیه ابزارهای کاوش صورت گرفت. پس از نمونه‌گیری به روش هدفمند، ۲۲ ابزار کاوش فازی و غیرفازی شامل چهار گروه: ۱. موتورهای جستجو، ۲. ابرموتورهای جستجو، ۳. پایگاه‌های اطلاعاتی و ۴. نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای انتخاب شدند. ابزارهای اندازه‌گیری در این پژوهش، دو چک لیست محقق ساخته بود که جهت تفکیک ابزارهای کاوش فازی و غیرفازی و همچنین در جهت ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی ابزارهای کاوش استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که گوگل بیشترین امتیاز و اکسایت کم‌ترین امتیاز را از نظر معیارهای ارزیابی ساختاری به دست آوردند. پاب مد بیشترین امتیاز را از معیار ارزیابی محتوا به دست آورد. درمجموع نتایج

4. Alerting Service

5. Ontology-enhanced representation and retrieval

6. And Interoperability with a Tourist Information System

7. Macgregor

1. www.duckduckgo.com

2. www.cluuz.com

3. www.hakia.com

پژوهش‌ها در حوزه لایه‌های مربوط به فناوری وب معنایی و کتابخانه‌های دیجیتال است. در برخی دیگر، مسئله ویژگی‌های ساختاری در کتابخانه‌های دیجیتالی یا موتورهای جستجوی معنایی موردتوجه قرار گرفته است. همچنین، پژوهشی مشاهده نشد که به بررسی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی پرداخته است. از سوی دیگر، توجه به فناوری‌های وب معنایی در کتابخانه‌های دیجیتال، به‌ویژه در زمینه نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، اجرای چنین پژوهش‌هایی را به‌منظور شناساندن امکانات و ویژگی‌های آن‌ها به کاربران بیشتر نمایان می‌سازد. در این پژوهش سعی شده است که ویژگی‌های ۲ کتابخانه دیجیتال معنایی که در وب قابل‌دسترس هستند، معرفی شده و عملکرد آن‌ها بر اساس یک سیاهه محقق ساخته از زوایای گوناگون مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد. پژوهش حاضر نیز در زمره پژوهش‌هایی است که موضوع کاربرد فناوری وب معنایی در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی را مورد توجه قرار داده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های تحلیل اسنادی و تحلیل ارزیابانه جهت بررسی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انجام شد. جامعه پژوهش را کلیه کتابخانه‌های دیجیتال معنایی که در حال حاضر در دنیا فعال هستند، تشکیل می‌دهد. با توجه به نوع مطالعه و هدف پژوهش، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. در مجموع ۲ کتابخانه دیجیتال معنایی (جروم و گرین استون) که به صورت رایگان در وب قابل‌دسترس هستند، انتخاب شدند. به‌منظور انتخاب نمونه‌های مربوط به کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، به سایت‌ها و مطالعاتی مراجعه کرد که برترین و مطرح‌ترین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی را معرفی کرده بودند. از جمله این مطالعات می‌توان به پژوهش‌های کراک (۲۰۰۷) و هینز (۲۰۰۷) اشاره کرد. در نتیجه، کتابخانه‌های دیجیتال معنایی جروم و گرین استون ۳ انتخاب شدند. البته، با توجه به اینکه گرین استون پلت فرمی برای ساخت کتابخانه دیجیتال معنایی است. لذا، در این پژوهش کتابخانه دیجیتال معنایی des Chartes Collection of Ecole Nationale (Paris) که بررسی شد از پلت فرم گرین استون ۳ استفاده کرده است. در این پژوهش، گردآوری داده‌ها از طریق سیاهه وارسی جهت ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی و با استفاده از روش مشاهده مستقیم و روش کتابخانه‌ای صورت گرفت. گردآوری معیارهای معنایی کار ساده‌ای نبود و منبع مشخص یا پژوهشی یافت

دیجیتال اشاره کرد (مک گرگور، ۲۰۰۸ نقل در زاهدی، دانش و اسفندیاری مقدم، ۱۳۹۰، ۸۹).

اضافه بر آنچه اشاره شد، بایگستاد^۱ (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با عنوان «چالش‌های سازمانی وب معنایی در کتابخانه دیجیتال: مطالعه موردی کتابخانه ملی نروژ»، به بررسی تأثیر وب معنایی در سطح استراتژیک، سازمانی و فناورانه از نقطه‌نظر اجتماعی و فناوری پرداخت و وب معنایی را نوید ابتکار برای آینده کتابخانه‌های دیجیتال دانست.

لیانکسین و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت عنوان کاربرد وب معنایی در کتابخانه دیجیتال بر مدیریت دانش به این امر اشاره دارد که با توجه به حجم انبوه داده‌ها بازدید و حفاظت از اطلاعات و عدم وجود نرم‌افزارها و زیرساخت‌های کامپیوتر برای حمایت از به اشتراک‌گذاری منابع، از وب معنایی در جهت تفسیر منابع و کاهش تلاش‌های منابع انسانی استفاده می‌شود.

فتحیان (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان نگاهی نو به طراحی کتابخانه‌های دیجیتال: کاربرد هستی نگاشت در طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی بیان می‌کند که کتابخانه دیجیتال، مجموعه‌ای یکپارچه از منابع و خدمات الکترونیکی برای گردآوری، سازماندهی، حفاظت و بازیابی اطلاعات به شکل دیجیتال است. ظهور وب معنایی و هستی‌شناسی در عصر حاضر، سبب ایجاد تحول در کتابخانه‌های دیجیتال و طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی شده است.

موضوع کلی بازیابی معنایی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال، در ایران نیز مغفول نمانده است. به‌طوری‌که شهبازی و همکاران در ۱۳۹۴ در مقاله‌ای به بررسی میزان استفاده نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران از ویژگی‌های نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات پرداختند. همچنین علی‌پور حافظی (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی و شناسایی وضعیت محتوای فراداده‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران از نظر یکپارچه‌سازی معنایی پرداخت. نتایج تحقیق وی نشان داد که در یکپارچه‌سازی معنایی به عناصری مانند زیرساخت فناورانه، نظام‌های کدگذاری و شناساگر، استانداردهای فراداده، مسائل قانونی، سازمانی و پایگاه‌های دانشی معنایی و نظام‌های سازماندهی دانش نیاز هست. همچنین، روش استفاده از مترجم‌ها و برقراری روابط معنایی می‌توانند در یکپارچه‌سازی معنایی مورد استفاده قرار گیرند.

همان‌طور که در پیشینه‌ها ملاحظه می‌شود، بیشتر

یافته‌های پژوهش

در ادامه یافته‌های پژوهش بر اساس سؤال‌های پژوهش ارائه شده است:

سؤال اول: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر امکانات بازیابی و جستجو اطلاعات چه ویژگی‌هایی دارند؟ در این قسمت، ۲۱ معیار به‌منظور بررسی امکانات بازیابی و جستجو در جامعه پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، کتابخانه دیجیتال معنایی گرین استون ۹۰/۹ درصد و کتابخانه دیجیتال معنایی جروم ۴۵/۴ درصد از این ویژگی‌ها را دارند. این دو کتابخانه در ۵ معیار (جستجوی مفهومی، امکان جستجو در موضوعات مرتبط، امکان تهیه گزارش‌های جستجوی ناموفق، امکان استفاده از روابط تزاروسی هنگام جستجو جهت بازیابی اطلاعات، توانایی تشریح نتایج اعلام شده) مشترک هستند.

نشد که این معیارها را به‌طور یک‌جا بررسی کرده است. لذا، برای گردآوری معیارهای کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، منابع متعددی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. همچنین، سیاهه واریسی پژوهش‌های نظیر دری (۱۳۹۳) و شهیازی و دیگران (۱۳۹۳) که بر روی ویژگی‌های ساختاری و محتوایی فناوری‌های وب کار کرده‌اند بررسی و در تهیه سیاهه موردنظر از آن‌ها نیز استفاده شد. در تعیین شاخص‌ها و معیارها و برای روایی سیاهه واریسی، ضمن بهره‌گیری از پیشینه‌های موجود در این زمینه و شیوه عمل آن‌ها، از نظرات ۵ متخصص نیز استفاده شد. درنهایت، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی مانند فراوانی، درصد و میانگین و با کمک نرم‌افزار اکسل انجام شد.

جدول ۱. امتیاز کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انتخابی
از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه امکانات بازیابی و جستجو

کتابخانه معنایی		معیارهای بازیابی و جستجو
جروم	گرین استون ۳	
۱	۰	قابلیت جستجو در کلمات فرامتنی
۰	۱	جستجو در محتوای معمول وب
۰	۱	جستجو در پیوندها
۰	۱	جستجو در رسانه‌ها
۱	۱	جستجوی مفهومی (هستی نگاشت)
۰	۱	جستجو در مترادف‌ها
۱	۱	امکان جستجو در موضوعات مرتبط
۰	۱	امکان جستجوی معنایی براساس نظام‌های معنایی (اصطلاح‌نامه)
۱	۰	امکان جستجوی فازی
۰	۱	تطبیق عناصر جستجو شده با عناصر مرتبط
۰	۱	پیشنهاد موضوعات موردعلاقه کاربر بر اساس سابقه جستجوی او
۱	۱	امکان تهیه گزارش‌های جستجوی ناموفق (zero search)
۰	۱	جستجوی مبتنی بر مکان همکاری کتابخانه با خدمات موبایل TIP
۰	۱	جستجو مبتنی بر ابر داده (GLI)
۰	۱	پیشنهاد استفاده از مترادف واژه‌های مورد جستجو در بازیابی اطلاعات
۱	۱	امکان استفاده از روابط تزاروسی هنگام جستجو جهت بازیابی اطلاعات
۰	۱	بازیابی اسامی با املاهای مختلف
۱	۱	توانایی تشریح نتایج اعلام شده
۰	۱	در اختیار قرار دادن اسناد مرتبط با توجه به پیشینه کاربر و علاقه‌مندی‌های او
۱	۱	امکان ذخیره جستجوهای انجام شده
۱	۱	قابلیت نشانه‌گذاری نتایج جستجو
۱	۱	امکان استفاده از عملگرهای بولی

مجموع امتیازها	۲۰	۱۰
درصد	۹۰/۹	۴۵/۴

سؤال دوم: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر امکانات نمایش اطلاعات چه ویژگی‌های دارند؟ در این قسمت، ۱۲ معیار به منظور بررسی امکانات نمایش در جامعه پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. همان گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد، کتابخانه دیجیتال معنایی گرین استون ۹۱/۶۶ درصد و کتابخانه دیجیتال معنایی جروم با ۸۳/۳۳ درصد از این ویژگی‌ها را دارند. در این قسمت دو کتابخانه دیجیتال معنایی در اکثر معیارها مشترک هستند.

جدول ۲. امتیاز کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انتخابی از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه نمایش اطلاعات

کتابخانه معنایی	معیارهای نمایش اطلاعات
گرین استون ۳	جروم
۱	نمایش رکورد به همراه جمع بندی
۱	نمایش برجسته کلیدواژه‌های معنایی
۱	امکان نمایش پیشینه‌های بازایی شده به صورت پیشینه کامل کتابشناختی
۱	دسته بندی یا خوشه بندی نتایج
۱	امکان رتبه بندی نتایج جستجو براساس میزان ارتباط
۱	امکان دسترسی به کلیه نتایج بازایی شده
۱	نمایش نشانی اینترنتی صفحه بازایی شده
۱	نمایش نتایج RDF در قالب JSON
۱	ذخیره داده‌ها در قالب RDF
۱	نمایش لیست نویسندگان همراه با آثار و جزئیات زندگی وی
۰	ارائه نتایج یکسان برای پرس و جوهای حاوی نحو متفاوت و معنای مشابه
۱	نمایش موضوعات مرتبط
۱۱	مجموع امتیازها
۹۱/۶۶	درصد
۸۳/۳۳	

سؤال سوم: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر زیرساخت‌های معنایی و فناوری‌های معنایی چه ویژگی‌های دارند؟ در این قسمت، ۱۰ معیار به منظور بررسی زیرساخت‌های معنایی و فناوری‌های معنایی در جامعه پژوهش

جدول ۳. امتیاز کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انتخابی از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه زیرساخت‌های معنایی

کتابخانه معنایی	معیارهای زیرساخت‌های معنایی
گرین استون ۳	جروم
۰	پشتیبانی از هستی نگاشت MARCONT
۱	پشتیبانی از استاندارد XML و SOAP
۱	پشتیبانی از استانداردهای Z 39.50 و METS
۱	پشتیبانی از فرمت‌های HTML و PDF
۱	پشتیبانی از استانداردهای MARC 21
۰	استفاده از ابر داده SIOC

۰	۱	پشتیبانی از هستی نگاشت FRBR
۱	۰	پرس و جوی نتایج در RDF و تبدیل به XML
۱	۱	استفاده از زبان هستی نگاشت RDF و OWL
۱	۱	استفاده از قالب ابر داده Bib Tex
۹	۷	مجموع امتیازها
۹۰	۷۰	درصد

سؤال چهارم: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی از نظر رابط کاربری و کاربرپسندی چه ویژگی‌های دارند؟ در این قسمت، ۸ معیار به منظور بررسی امکانات رابط کاربری در جامعه پژوهش بررسی شد. همان گونه که جدول ۴ نشان

جدول ۴. امتیاز کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انتخابی

از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه رابط کاربری

کتابخانه معنایی		معیارهای رابط کاربری
گرین استون ۳	جروم	
۱	۰	امکان ارائه نتایج جستجو براساس سطوح دسترسی کاربر
۱	۰	سیستم هشدار و پشتیبانی از پروفایل کاربر
۱	۱	حاشیه نویسی و نشانه گذاری مدارک
۱	۱	اشتراک گذاری دانش در شبکه‌های اجتماعی
۱	۰	توصیف و تجزیه و تحلیل وظایف کاربر به صورت هشدار
۱	۰	استفاده از سیستم پروفایل کاربر FOAF
۱	۰	ایجاد سیستم تعاملی مبتنی بر هستی نگاشت به واسطه کاربری
۱	۱	امکان ارائه خروجی براساس استانداردهای ابر داده‌ای
۷	۴	مجموع امتیازها
۸۷/۵	۵۰	درصد

شد. همان گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد، کتابخانه دیجیتال معنایی گرین استون ۹۱/۶ درصد و کتابخانه دیجیتال معنایی جروم ۶۶/۶ درصد از این ویژگی‌ها را دارند.

سؤال پنجم: کتابخانه‌های دیجیتال معنایی مورد بررسی دارای کدام ویژگی‌های محتوایی هستند؟ در این قسمت، ۱۲ معیار به منظور بررسی امکانات محتوا در جامعه پژوهش بررسی

جدول ۵. امتیاز کتابخانه‌های دیجیتال معنایی انتخابی

از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه محتوایی

کتابخانه معنایی		معیارهای محتوایی
گرین استون ۳	جروم	
۰	۱	قفسه شخصی
۱	۱	زبان نمایه سازی طبیعی
۱	۰	زبان نمایه سازی کنترل شده
۱	۰	ارائه کنترل دسترسی
۱	۱	همبستگی و انسجام میان مفاهیم
۱	۱	قابلیت همکاری با سایر کتابخانه‌ها
۱	۱	گروه بحث و ویکی‌ها و وبلاگ‌ها
۱	۱	کشف دانش و تجزیه و تحلیل معنایی
۱	۰	توانمندی استنتاج توسط سیستم

۰	۱	طبقه‌بندی موضوعی براساس ربط مفاهیم
۱	۱	پیوند به قسمت‌های مختلف کتابخانه
۱	۱	امکان شناسایی و پیشنهاد پایگاه اطلاعاتی مناسب با گسترده موضوعی
۸	۱۱	مجموع امتیازها
۶۶/۶	۹۱/۶	درصد

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه با توجه به حجم انبوه اطلاعات در محیط وب و عدم توانایی کتابخانه‌های دیجیتال غیرمعنایی در بازیابی اطلاعات مرتبط با نیاز کاربران، ظهور فناوری وب معنایی و کاربرد آن در کتابخانه‌های دیجیتال منجر به ارتقا این کتابخانه‌ها و ظهور کتابخانه‌های دیجیتال معنایی شده است. از مزایای کتابخانه‌های دیجیتال معنایی می‌توان، بازیابی اطلاعات منسجم‌تر و کاربرپسندتر، افزایش کیفیت اطلاعات بازیابی شده، مدیریت محتوا، بهبود جستجو و همچنین ارتقای نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای نام برد. در این پژوهش عملکرد ۲ کتابخانه دیجیتال معنایی با استفاده از سیاهه واریسی محقق ساخته مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. این پژوهش شامل ۵ سؤال اصلی است که در ادامه به اختصار نتایج به دست آمده بیان می‌شود.

الف. سؤال اول، در جدول ۱ وضعیت کتابخانه‌های دیجیتال معنایی بر اساس امکانات بازیابی و جستجو اطلاعات مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، گرین استون بیشترین امتیاز را از معیارهای امکانات بازیابی و جستجو اطلاعات به خود اختصاص داد و بیشترین همخوانی را با معیارهای مذکور داشته است.

ب. سؤال دوم، در جدول ۲ وضعیت کتابخانه‌های دیجیتال معنایی از نظر امکانات نمایش اطلاعات مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، گرین استون، بیشترین همخوانی را با معیارهای امکانات نمایش اطلاعات دارد.

ج. سؤال سوم، در جدول ۳ وضعیت کتابخانه‌های دیجیتال معنایی از نظر زیرساخت‌ها و فناوری‌های معنایی مورد بررسی قرار گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، کتابخانه دیجیتال معنایی جروم، بیشترین همخوانی را با این معیارها دارد.

د. سؤال چهارم، در جدول ۴ وضعیت کتابخانه‌های

دیجیتال معنایی از نظر رابط کاربری و کاربرپسندی مورد بررسی قرار گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، کتابخانه دیجیتال معنایی گرین استون، بیشترین همخوانی را با معیارهای رابط کاربری و کاربرپسندی دارد.

ز. سؤال پنجم، در جدول ۵، وضعیت کتابخانه‌های دیجیتال معنایی از نظر ویژگی‌های محتوا مورد بررسی قرار گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، گرین استون، بیشترین همخوانی را با معیارهای محتوا دارد.

در میان کتابخانه‌های دیجیتال بررسی شده، گرین استون ۳ هم از نظر ساختار و هم از نظر محتوا وضعیت بسیار بهتری به نسبت کتابخانه دیجیتال جروم دارد. با توجه به اینکه دسترسی به پلت فرم این کتابخانه برای همگان آزاد و رایگان است. لذا، پیشنهاد می‌شود کتابداران و علاقه‌مندان از این کتابخانه برای ساماندهی مجموعه‌های خود استفاده کنند.

در این پژوهش، با استفاده از روش‌های مختلف همانند بررسی متون، مشاهده قابلیت‌های کتابخانه‌های مختلف معنایی و غیرمعنایی، مطالعه و بررسی فایل راهنمای کتابخانه‌های دیجیتال و مصاحبه با برخی صاحب‌نظران، در مجموع ۶۴ معیار (یعنی ۵۲ معیار برای ساختار و ۱۲ معیار برای بررسی محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال) شناسایی و به کار گرفته شد. مجموع این معیارها می‌تواند در طراحی و معماری کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، از این پس با کمک این معیارها و تکمیل آن‌ها می‌توان به صورت دستی یا خودکار (نرم‌افزاری) به ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال پرداخت. لذا، پژوهش حاضر، با شناسایی و دسته‌بندی ۶۴ معیار، چارچوب مناسبی برای ارزیابی ساختاری و محتوایی کتابخانه‌های دیجیتال فراهم کرده است.

منابع

- دري، راحله (۱۳۹۳). مقایسه و ارزیابی موتورهای جستجوی معنایی. *پژوهشنامه مدیریت و پردازش اطلاعات*، ۳۰ (۲)، ۴۶۷-۴۸۷.
- زاهدی، راضیه؛ دانش، فرشید و اسفندیاری مقدم، علیرضا (۱۳۹۰). سازماندهی محتوای کتابخانه‌های دیجیتال با استفاده از نظام ساده سازماندهی دانش. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۵۵، ۸۳-۱۱۰.
- سیدین، فریده (۱۳۹۳). *شناسایی ابزارهای کاوش فازی و غیر فازی و ارزیابی ساختاری و محتوایی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه اصفهان.
- شهبازی، فرزاد؛ نوروزی، یعقوب و علی‌پور حافظی، مهدی (۱۳۹۴). بررسی میزان استفاده نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران از ویژگی‌های نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت Proceedings of the 2005 International Conference on Dublin Core and Metadata Applications: vocabularies in practice*. Madrid, Spain.
- Kruk, S. R., Haslhofer B., Piotrowski, P., Westerski, A. & Woroniecki, T. (2006). Role of Ontology Semantic Digital Libraries. In *Nkos Workshop*, September 21. Alicante, Spain. Retrieved April 21, 2016. From <http://www.ukoln.ac.uk/nkos/nkos2006/presentations/kruk.pdf>.
- Kruk, S. R. & Decker, S. (2007). *Jerome DL: The Semantic Digital Library*. In *Proceedings Semantic Technology Conference 2007*, San José, California.
- Liangxian, D., Junxia, Q. & Pengfei, G. (2012). *The Application of Semantics Web in Digital Library Knowledge Management*. 2012 International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia 24, 2180 – 2186.
- Macgregor, G. (2008). Introduction to aspecial issue on digital libraries and the semantic web: context, applications and research. *Library Review*, (57)3, 173-177.
- اطلاعات، ۳۰ (۳)، ۸۲۳-۸۵۱.
- علی‌پور حافظی، مهدی (۱۳۹۴). یکپارچه‌سازی معنایی منابع اطلاعاتی در کتابخانه‌های دیجیتال ایران. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۶ (۲)، ۴۵۵ - ۴۸۱.
- فتحیان، اکرم (۱۳۹۱). نگاهی نو به طراحی کتابخانه‌های دیجیتال: کاربرد هستی نگاشت در طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۵ (۴)، ۱۱۹-۱۴۰.
- کرسپو، آنجل گارسیا؛ گامز بریس، جوان میشل؛ کولومو پالاکپوس، ریکاردو و گارسیا سنچز، فرانسیسکو (۱۳۸۹). *کتابخانه‌های دیجیتال و وب ۳ (رویکرد کتابخانه دیجیتال کالیماخوس)*. ترجمه مهدی کریمی. سازمان کتابخانه‌ها و موزه‌های و مرکز اسناد آستان قدس رضوی، ۲ (۹)، ۱-۱۷.
- Alotaibi, S. (2010). *Semantic Web Technologies for Digital Libraries: From Libraries to Social Semantic Digital Libraries (SSDL), Over Semantic Digital Libraries (SDL)*. In: The 4th Saudi International Conference, Friday 30 and Saturday 31 July 2010, the University of Manchester, UK.
- Bygstad, B., Ghinea, G. & Klaebo, G. T. (2009). Organizational challenges of the semantic web in digital libraries: A Norwegian case study. *Online Information Review*, 33(5), 973-985.
- Balabantaray, R. C., Swain, M. & Sahoo, B. (2013). Evaluation of Web Search Engines Based on Ranking of Results and Features, *International Journal of Human Computer Interaction (IJHCI)*, (4)3, 117-127.
- Hinze, A., Buchanan, G., Bainbridge, D. & Witten, Ian H. (2007). *Greenstone: a platform for semantic digital libraries*. University of Waikato, New Zealand: University of Swansea, United Kingdom.
- Kruk, S. R., Synak, M. & Zimmermann, K. (2005). Marc Ont - Integration Ontology for Bibliographic Description Formats. In